

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

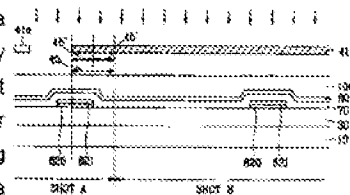
(11)Publication number: 1020020090430 A  
(43)Date of publication of application: 05.12.2002(21)Application number: 1020010028968  
(22)Date of filing: 25.05.2001  
(30)Priority: ..(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
(72)Inventor: HONG, GWON SAM  
JUNG, CHAE U  
KIM, GYEONG UK  
KIM, JONG O

(51)Int. Cl. G02F 1/136

## (54) METHOD FOR FABRICATING TFT SUBSTRATE FOR LCD

## (57) Abstract:

PURPOSE: A fabricating method of a thin film transistor substrate for a liquid crystal display device is provided to prevent double shot of a photosensitive pattern for wires at boundary parts due to the instability of focusing by securing a light shielding margin larger than an alignment margin. CONSTITUTION: A fabricating method of a thin film transistor substrate for a liquid crystal display device includes the steps of forming gate wires having gate lines and gate electrodes, data wires having data lines insulated from the gate lines for defining pixel areas, and source/drain electrodes, and forming pixel electrodes connected to the drain electrodes, wherein any one of the gate lines, the data lines and the pixel electrodes is formed by photolithography by being divided into a plurality of areas to be shot, and a light shielding mask(41b) is disposed beyond a boundary part between the shot areas (A,B) with a light shielding margin(45) of about 2micrometer not to radiate light to any other areas than the shot areas.



copyright KIPO 2003

## Legal Status

Date of request for an examination (20060525)  
 Notification date of refusal decision (00000000)  
 Final disposal of an application (registration)  
 Date of final disposal of an application (20080109)  
 Patent registration number (1007968020000)  
 Date of registration (20080115)  
 Number of opposition against the grant of a patent ( )  
 Date of opposition against the grant of a patent (00000000)  
 Number of trial against decision to refuse ( )  
 Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
 Date of extinction of right ( )

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/136

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2002-0090430  
2002년 12월 05일

(21) 출원번호 10-2001-0028968

(22) 출원일자 2001년 05월 25일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사  
대한민국  
442-803  
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 김정욱  
대한민국  
135-080  
서울특별시강남구역삼동621-23  
정재우  
대한민국  
442-726  
경기도수원시팔달구영통동백석골주공아파트904동1203호  
김종오  
대한민국  
449-900  
경기도용인시기흥읍산7-1마로니에동1107호  
홍권삼  
대한민국  
150-050  
서울특별시영등포구신길동4759삼성아파트2동206호

(74) 대리인 김원근  
유미특허법인

(77) 심사청구 없음

(54) 출원명 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법

### 요약

게이트선 및 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하고, 게이트선과 절연되어 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선과 소스 전극, 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선을 형성한 후, 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성한다. 이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에서, 게이트 배선, 데이터 배선 및 화소 전극 중 적어도 하나는 다수의 영역으로 분할하여 노광하는 분할 노광 영역을 이용한 시진 식각 공정으로 형성하며, 분할 노광시 노광 영역을 제외한 다른 영역에 빛이 조사되지 않도록 빛을 차광하는 차광 마스크는 노광 영역의 경계부를 남도록 차광 마스크를 2 배 이상 크게 하여 배치한다. 이러한 방법으로 배선을 형성함으로써 공한 장비의 노화로 인하여 분할 노광 영역의 경계부에서 발생하는 스티치 현상을 방지할 수 있다.

### 대표도

도 9a

색인어

차광마스크, 차광마진, 정렬마진, 스티치, 분할노광영역(웃)

### 영세서

#### 도면의 간단한 설명

\*도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판이고,

도 2는 도 1에 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판에서 II - II' 선에 대한 단면도이고,

도 3a, 4a, 5a 및 8a는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 스테퍼 노광 방식으로 제조하는 중간 공정에서의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 3b는 도 3a에서 IIIb - IIIb' 선에 대한 단면도이고,

- 도 4b는 도 4a에서 IVb - IVb' 선에 대한 단면도로서 도 3b의 다음 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 5b 및 도 5c는 각각 Vb - Vb' 및 Vc - Vc' 선에 대한 단면도이고,  
 도 6a 및 도 6b는 도 5b의 형성 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 7a 및 도 7b는 도 5c의 형성 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 8b는 도 8a에서 Vd - Vd' 선에 대한 단면도로서 도 5b 및 도 5c의 다음 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 8c 및 도 8d는 각각 Vb - Vb' 및 Vd - Vd' 선에 대한 단면도이고,  
 도 9a 및 도 9b는 도 8c의 형성 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 10a 및 도 10b는 도 8d의 형성 단계를 도시한 단면도이고,

도 11a 및 도 11b는 각각 Vb - Vb' 및 Vd - Vd' 선에 대한 단면도로서, 도 8c 및 도 8d의 분할 노광 영역 경계부와 다른 영역의 경계부로 옮겨 화소 전극을 형성하는 단면도이고,

- 도 12a 및 도 12b는 도 11a의 형성하는 단계를 도시한 단면도이고,  
 도 13a 및 도 13b는 도 11b의 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 관한 것으로, 기판을 다수의 영역으로 분리하여 노광하는 스테퍼(stripper) 노광 방식에서 발생하는 스티치(stitch) 현상을 줄이는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 액정을 주입하고, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

이러한 액정 표시 장치 중에서 각각의 단위 화소에는 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며, 표시 동작을 하는 화소 전극이 형성되어 있다. 화소 전극은 배선을 통하여 인가되는 신호에 의하여 구동되는데, 배선에는 서로 교차하여 단위 화소 영역을 정의하는 게이트선과 데이터선이 있으며, 이들 배선은 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자를 통하여 화소 전극과 연결되어 있다. 이때, 스위칭 소자는 게이트선으로부터의 주사 신호를 통하여 화소 전극에 전달되는 데이터선으로부터의 화상 신호를 제어한다.

이때, 액정 표시 장치의 제조 공정 중 사진 공정에서 노광 장치로 가장 많이 사용되고 있는 노광 방식 중 하나의 기판을 다수의 영역으로 분리하여 노광하는 스테퍼(stripper) 방식이 있다.

스테퍼 방식은 1회의 공정만으로는 기판 전체에 광광막을 노광하는 것이 불가능하기 때문에 일조의 마스크 패턴인 레티클(reticle)을 교체하면서 샷(shot) 단위로 기판 전역에 패턴을 형성하는 방식이다. 이 방식은 제작 비용은 저렴하고 전체적인 정렬이 향상되는 반면, 각각의 샷 경계부에서 오버랩(overlap)이나 정렬의 불연속성에 의한 스티치(stitch)가 발생한다는 큰 단점이 있다.

특히, 하나의 영역을 노광할 때 나머지 다른 영역은 광광막에 빛이 조사되지 않도록 차광막을 이용하여 가려주는데 포토 장비의 자연 노화로 인하여 포커싱(focusing)이 불안정하게 되어 차광이 불안정하게 된다. 이러한 차광의 불안정에 의해 샷의 경계부 영역에서 데이터선 및 화소 전극을 형성하기 위한 광광막 패턴이 어중으로 노광된다. 이로 인하여 샷의 경계부 영역에서는 화소 전극과 데이터선이 다른 영역의 배선보다 좁은 폭으로 형성되며, 이로 인하여 이들 사이에서 발생하는 카플링 용량이 노광 영역(shot)의 경계 부분에서 달라 다른 영역과 표시 특성이 다르게 나타난다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 스테퍼 방식에서 사용되는 포토 장비가 노화되더라도 스티치 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위해서 본 발명에 따른 제조 방법에서는 배선을 형성하기 위한 노광 공정에서 차광 마스크를 정렬 마진보다 더 큰 차광 마진을 두어 배치한다.

본 발명에 따르면, 우선 게이트선 및 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하고, 게이트 선과 절연되어 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선과 소스 전극, 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선을 형성한 다음, 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성한다.

이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 있어서, 게이트 배선, 데이터 배선 및 화소 전극 중 적어도 하나는 다수의 영역으로 분리하여 노광하는 분할 노광 방법을 이용한 사진 식각 공정으로 형성하며, 분할 노광시 노광 영역을 제외한 다른 영역에 빛이 조사되지 않도록 빛을 차광하는 차광 마스크는 노광 영역의 경계부를 넘도록 차광 마진을 두어 배치한다.

• 이때, 차광 마진은 2 μ 이상으로 두는 것이 바람직하다.

이때, 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 전극 형성시 노광 영역의 경계부는 동일하게 할 수 있다.

또는, 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 전극 형성시 노광 영역의 경계부는 다르게 할 수 있다.

• 그러나, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

먼저, 도 1 및 2를 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판이고, 도 2는 도 1에 도시한 박막 트랜지스터 기판을 II - II'

선에 대한 단면도이다.

절연 기판(10) 위에 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질인 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 등으로 이루어진 하부막(220, 240, 260)과 Al-Nd와 같이 저저항을 가지는 알루미늄 계열의 도전 물질로 이루어진 상부막(221, 241, 261)을 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(22), 게이트선(22)의 끝에 연결되어 있어 외부로부터의 게이트 신호를 인가 받아 게이트 선으로 전압하는 게이트 패드(24) 및 게이트선(22)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(26)을 포함한다.

기판(10) 위에는 절화규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(30)이 게이트 배선(22, 24, 26)을 덮고 있으며, 게이트 절연막(30)은 이후에 형성되는 보호막(70)과 함께 게이트 패드(24)를 드러내는 접촉 구멍(74)을 가지고 있으며, 접촉 구멍(74)에서 알루미늄 함금층(241)은 제거되어 크롬층(240)이 드러나 있다.

게이트 전극(24)의 게이트 절연막(30) 상부에는 비정질 규소 등의 반도체로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있으며, 반도체층(40)의 상부에는 실리콘사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑 되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항 접촉층(55, 56)이 각각 형성되어 있다.

저항 접촉층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 게이트 배선과 같이 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질인 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 등으로 이루어진 하부막(650, 660, 680)과 Al-Nd와 같이 저저항을 가지는 알루미늄 계열의 도전 물질로 이루어진 상부막(651, 661, 681)을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 형성되어 게이트선(22)과 교차하여 단위 화소를 정의하는 데이터선(62), 데이터선(62)에 연결되어 있으며 저항 접촉층(55)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(64), 데이터선(62)의 한쪽 끝에 연결되어 있으며 외부로부터의 화상 신호를 인가 받는 데이터 패드(68), 소스 전극(64)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)에 대하여 소스 전극(64)의 반대쪽 저항 접촉층(56) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(66)을 포함한다.

데이터 배선(62, 64, 66, 68) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(40) 상부에는 보호막(70)이 형성되어 있다. 보호막(70)은 드레인 전극(66) 및 데이터 패드(68)를 드러내는 접촉 구멍(76, 78)을 가진다. 이때 접촉 구멍(76, 78)에서는 상부막(661, 681)이 제거되어 있어 하부막(660, 680)이 각각 드러나 있다. 또한, 보호막(70)은 게이트 절연막(30)과 함께 게이트 패드의 하부(240)만을 드러내는 접촉 구멍(74)을 가지고 있다.

보호막(70) 위에는 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극의 하부막(660)과 전기적으로 연결되어 있으면서 화소에 위치하는 화소 전극(82), 접촉 구멍(74, 78)을 각각 게이트 패드 하부막(240) 및 데이터 패드 하부막(680)과 전기적으로 연결되어 있는 보조 게이트 패드(86) 및 보조 데이터 패드(88)를 포함하며, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 이루어진 도전막 패턴이 형성되어 있다.

여기서, 접촉 구멍을 통하여 드러난 알루미늄 계열의 금속으로 이루어진 드레인 전극(66), 게이트 패드(24) 및 데이터 패드(68)의 상부막(661, 241, 681)이 각각 제거되고, 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질인 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 등으로 이루어진 하부막(660, 240, 680)과 ITO 또는 IZO의 도전막 패턴(82, 86, 88)이 접촉하게 되어 접촉 저항이 낮아진다.

이때, 화소 전극(82)은 도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이, 게이트선(22)과 중첩되어 유지 축전기를 이루며, 유지 용량이 부족한 경우에는 게이트 배선(22, 24, 26)과 동일한 층에 유지 용량을 배선을 추가할 수도 있다.

그러면, 이러한 전 발명의 실시예에 따른 구조의 역정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 다수의 영역으로 분리하여 노광하는 스테퍼(stepper) 방식을 사용하는 역정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 1 및 2와 도 3a 내지 도 3b를 참고로 하여 상세히 설명한다. 도면에서 숫 A와 숫 B는 분할 노광되는 영역을 나타낸 것이며, 절연은 분할 노광의 경계부로 데이터선 상부에 위치한다.

먼저, 도 3a 및 3b에 도시한 바와 같이, 절연기판(10) 위에 하부막(220, 240, 260)을 크롬으로 하고 상부막(221, 241, 261)을 Al-Nd로 하여 차례로 적층하고, 숫 A와 숫 B의 영역으로 분할하여 노광 및 현상하여 게이트 배선을 감광막 패턴(도시하지 않음)을 형성한다. 이어, 감광막 패턴(도시하지 않음)을 식각 마스크로 하여 하부막(220, 240, 260)과 상부막(221, 241, 261)을 패턴닝하여 게이트선(22), 게이트 패드(24) 및 게이트 전극(26)을 포함하는 가로 방향의 게이트 배선을 형성한다.

다음, 도 4a 및 4b에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(30), 비정질 규소로 이루어진 반도체층(40), 도핑된 비정질 규소층(50)의 상층막을 연속으로 적층하고, 숫 A와 숫 B 영역으로 분할 노광하고 현상하여 반도체층 감광막 패턴을 형성하고, 이를 이용한 패턴닝 공정으로 반도체층(40)과 도핑된 비정질 규소층(50)을 패턴닝하여 게이트 전극(26)과 마주보는 게이트 절연막(30) 상부에 반도체층(40)과 저항 접촉층(50)을 형성한다.

다음, 5a 내지 5c에서 보는 바와 같이, 크롬의 하부막(600)과 Al-Nd의 상부막(601)을 차례로 적층하고, 숫 A 및 숫 B 영역으로 분할 노광하고 현상하여 데이터용 감광막 패턴(110a, 110b, 120a, 121b)을 형성하고 이를 식각 마스크로 상부막(601)과 하부막(600)을 식각하여 데이터 배선(62a, 62b, 65b, 66b, 68b)을 형성한다. 이때, 스테퍼의 포커싱 노화에 따른 포커싱(focusing) 불안정으로 인한 노광 영역의 경계부에서 데이터 배선을 감광막 패턴(110a, 110b, 120a, 121b)이 미정으로 노광되며, 이 부분이 현상되면 데이터 배선을 감광막 패턴(110a, 110b, 120a, 121b)의 폭이 축소하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 노광 영역을 제외한 나머지 영역에 빛이 조사되지 않도록 가리는 차광 마스크를 노광 영역의 일부까지 가리도록 차광 마진을 두고 배치한다. 즉, 숫 A영역은 노광할 때 숫 B영역도 포함하여 나머지 영역을 가리는 차광 마스크로 숫 A영역 일부까지 가리도록 차광 마진을 두고 배치한다. 이에 대하여 도 6a 내지 도 7b를 참조하여 구체적으로 설명한다.

도 6a 및 도 6b는 도 5a에서 Vb - Vb' 선에 대한 단면도이고, 도 7a 및 도 7b는 도 5a에서 Vc - Vc' 선에 대한 단면도이다.

우선, 도 6a 및 도 7a에 도시한 바와 같이, 크롬의 하부막(600)과 Al-Nd의 상부막(601)을 차례로 적층한 다음, 그 위에 감광막(100)을 도포한다. B 영역의 감광막(100) 상부에 데이터선을 패턴(31b), 소스 및 드레인 전극용 패턴(31'b), 데이터 패드용 패턴(31''b)이 형성되어 있는 데이터 배선을 마스크로 정렬하여 B 영역의 감광막(100)을 노광하고, A영역에는 빛이 조사되지 않도록 A영역을 차광 마스크(31a)를 이용하여 가린다. 이때, 차광 마스크(31a)는 정렬 마진(35') 이외에 마진(35')을 추가한 차광 마진(35)을 두어 숫 A영역의 숫 B영역의 경계부를 넘어서 B영역의 일부까지 가리도록 배치한다. 여기서, 정렬 마진(35')은 약 2 $\mu$ m 정도이므로 차광 마진(35)은 정렬 마진(35')을 포함하여 2 $\mu$ m

이상이 되도록 정렬한다.

이어, 도 6b 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 숏 A영역의 감광막(100) 상부에 데이터선용 패턴(32a)이 형성되어 있는 데이터 배선용 마스크를 정렬하여 숏 A영역의 감광막(100)을 노광하고, 숏 B영역에 빛이 조사되지 않도록 B영역을 차광 마스크(32b)를 이용하여 가린다.

다음, 도 5b 및 도 5c에 도시한 바와 같이, 감광막(100)을 현상하여 감광막 패턴(110a, 110b, 120b, 121b)을 형성하고 숏 A영역과 숏 B영역에 형성된 감광막 패턴(110a, 110b, 120b, 121b)을 식각 마스크로 하여 하부막(600)과 상부막(601)을 패턴닝하여 게이트선(22)과 교차하는 데이터선(62a, 62b), 데이터선(62a, 62b)과 연결되어 게이트 전극(26) 상부까지 연장되어 있는 소스전극(65b), 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극과 마주 보고있는 드레인 전극(66b), 데이터선(62a, 62b)과 연결되어 한쪽 끝에 데이터 패드(68b)를 포함하는 데이터 배선을 형성한다.

이어, 데이터 배선(62a, 62b, 65b, 66b, 68b)으로 가리지 않는 도핑된 비정질 규소층 패턴(50)을 식각하여 게이트 전극(26)을 중심으로 양쪽으로 분리시키며, 양쪽의 도핑된 비정질 규소층(55, 56) 사이의 반도체층 패턴(40)을 노출시킨다. 이어, 노출된 반도체층(40)의 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.

이러한 스테퍼 노광 방식을 사용하여 데이터 배선(62a, 62b, 65b, 66b, 68b)을 형성하는 방법에 따르면, 차광 마스크(31a)를 정렬할 때 숏 A영역을 가리는 차광 마스크를 노광 영역(shot)의 일부까지 가리도록 차광 마진(35)을 두어 배치함으로써 스테퍼의 포토 장비 노화에 따른 포커싱(focusing)의 불안정으로 경계부에서 데이터 배선용 감광막 패턴이 이중으로 노광되는 것을 방지할 수 있으며, 이를 통하여 경계부에서 현상 후에 데이터 배선용 감광막 패턴이 축소되는 것을 막을 수 있다.

다음, 도 8a 및 도 8b에 도시한 바와 같이, 절화 규소 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)을 적층한 후 화소 전극을 경계부로 하여 숏 A영역과 숏 B영역으로 분할 노광하여 사진 식각 공정으로 게이트 패드(24), 드레인 전극(66), 데이터 패드(68)를 각각 드러내는 접촉 구멍(74, 76, 78)을 형성하고 접촉 구멍을 통하여 드러난 게이트 패드(24), 드레인 전극(66), 데이터 패드(68)의 Al-Nd 층(241, 661, 681)을 연속으로 건식 식각하여 제거한다.

다음, 도 8c 및 도 8d에서 보는 바와 같이, 보호막(70) 위에 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 막(80)을 증착하고, 숏 A 및 숏 B영역으로 분할 노광하여 화소 전극용 감광막 패턴(130a, 130b, 131b), 보조 게이트 패드용 감광막 패턴(140a) 및 보조 데이터 패드용 감광막 패턴(140b)을 형성하고 이를 식각 마스크로 투명 도전막(80)을 식각하여 화소 전극(82a, 82b), 보조 게이트 패드(86a) 및 보조 데이터 패드(88b)를 형성한다. 이때에도, 분할 노광 영역의 경계부에서 화소 전극용 감광막 패턴(130a, 130b, 131b)이 이중으로 노광되며, 현상 후에 화소 전극용 감광막 패턴(130a, 130b, 131b)이 축소되는 현상이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 도 9a 내지 도 10b를 참고하여 분할 노광 영역에서 화소 전극을 형성하는 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

도 9a 및 도 9b는 도 8a에서  $V_{mb} - V_{mb}'$  선에 대한 단면도이고, 도 10a 및 도 10b는 도 8a에서  $V_{mc} - V_{mc}'$  선에 대한 단면도로, 화소 영역 경계부를 분할 노광 영역(shot)의 경계부로 하여 화소 전극, 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드의 형성 단계를 도시한 단면도이다.

도 9a 및 10a에 도시한 바와 같이, 보호막(70) 위에 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 막(80)을 증착하고, 그 위에 감광막(100)을 도포한다. 감광막(100) 상부에 숏 A영역의 감광막(100)을 노광하기 위해 화소 전극용 패턴(41a) 및 보조 게이트 패드용 패턴(41'a)이 형성되어 있는 마스크를 정렬하여 숏 A영역의 감광막(100)을 노광하고, 숏 B영역에는 빛이 조사되지 않도록 숏 B영역을 차광 마스크(41b)를 이용하여 가린다. 이때, 차광 마스크(41b)는 데이터 배선 형성 단계에서와 같이 정렬 마진(45') 이외에 마진(45'')을 합한 차광 마진(45)을 두어 숏 B영역의 일부까지 가리도록 배치한다.

다음, 도 9b 및 도 10b에 도시한 바와 같이, 숏 B영역의 감광막(100) 상부에 화소 전극용 패턴(42b), 보조 데이터 패드용 패턴(42'b)이 형성되어 있는 마스크를 정렬하여 숏 B영역의 감광막(100)을 노광하고, 숏 A영역에 빛이 조사되지 않도록 숏 A영역을 차광 마스크(42a)를 이용하여 가린다.

이어, 도 8c 및 도 8d에 도시한 바와 같이, 감광막(100)을 현상한 감광막 패턴(130a, 130b, 131b, 140a, 140b)을 형성하고 숏 A영역과 숏 B영역에 형성된 감광막 패턴(130a, 130b, 131b, 140a, 140b)을 식각 마스크로 하여 투명 도전막(80)을 패턴닝하여 화소 전극(82a, 82b), 보조 게이트 패드(86a) 및 보조 데이터 패드(88b)를 형성한다.

이러한 스테퍼 노광 방식을 사용하여 화소 전극을 형성하는 방법에 따르면, 차광 마스크(41a)를 정렬할 때 숏 A영역을 가리는 차광 마스크를 노광 영역(shot)의 일부까지 가리도록 차광 마진(35)을 두어 배치함으로써 스테퍼의 포토 장비 노화에 따른 포커싱(focusing)의 불안정으로 경계부에서 화소 전극용 감광막 패턴이 이중으로 노광되는 것을 방지할 수 있으며, 이를 통하여 경계부에서 현상 후에 데이터 배선용 감광막 패턴이 축소되는 것을 막을 수 있다. 따라서, 분할 노광 영역(shot)의 경계부에서 발생하는 스티치 현상을 막을 수 있다.

이상에서는 화소 전극 형성시 분할 노광 영역의 경계부를 게이트 배선, 데이터 배선 형성시 사용되었던 노광 영역의 경계부와 동일하게 하였다. 그러나, 도 11a 및 도 11b에서 보는 바와 같이, 화소 전극 형성시 분할 노광 경계부를 게이트 배선, 데이터 배선의 분할 노광 영역의 경계부와 동일하게 하여 노광 경계부 상에 화소 전극용 감광막 패턴(130a, 130b, 131b)을 형성하면, 노광 경계부에서 광학 장비의 노화에 따른 포커싱의 불안정으로 인하여 게이트 배선용 감광막 패턴, 데이터 배선용 감광막 패턴 및 화소 전극용 감광막 패턴의 축소가 한 곳에서 집중되게 된다. 이러한 현상을 방지하기 위해 분할 노광의 경계부를 게이트 배선, 데이터 배선의 경계부와 겹치지 않도록 다른 화소 영역의 경계부로 옮겨 화소 전극(82a, 82b)을 형성한다.

그러면, 도 12a 내지 13b를 참고로 하여 화소 전극을 형성하는 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

도 12a 및 도 12b는 도 8a에서  $V_{mb} - V_{mb}'$  선에 대한 단면도이고, 도 13a 및 도 13b는 도 8a에서  $V_{mc} - V_{mc}'$  선에 대한 단면도로, 분할 노광 영역(shot)의 경계부를 다른 화소 영역 경계부로 하여 화소 전극의 형성 단계를 도시한 단면도이다.

도 12a 및 13a에 도시한 바와 같이, 보호막(70) 위에 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 막(80)을 증착하고, 그 위에 감광막(100)을 도포한다. 분할 노광 영역의 경계부를 데이터 배선의 경계부와 겹치지 않도록 다른 화소 영역으로 경계부를 옮겨 숏 A영역의 감광막(100) 상부에 화소 전극용 패턴(51a) 및 보조 게이트 패드용 패턴(51'a)이 형성되어 있는 마스크를 정렬하여 숏 A영역의 감광막(100)을

노광하고, 숏 B영역에 빛이 조사되지 않도록 숏 B영역을 차광 마스크(51b)를 이용하여 가린다.

이어, 도 12b 및 13b에 도시한 바와 같이, 숏 B영역의 일부까지 배치되어 있는 차광 마스크(52a)를 이용하여 숏 A영역에 빛이 조사되지 않도록 하고, 숏 B영역에 배치되어 있는 화소 전극용 패턴(52b), 보조 데이터 패드용 패턴(52'b)이 형성되어 있는 마스크를 이용하여 감광막(100)을 노광한다. 이때, 차광 마스크(52b)는 데이터 배선 형성 단계에서와 같이 정렬 마진(55') 이외에 마진(55")을 합한 차광 마진(55)을 두어 숏 B영역의 일부까지 가리도록 배치한다.

이어, 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 감광막(100)을 현상하여 감광막 패턴을 형성하고 숏 A영역과 숏 B영역에 형성된 감광막 패턴(150a, 151a, 150b, 160a, 160b)을 식각 마스크로 하여 투영 도전막(80)을 패터닝하여 화소 전극(82a, 82b), 보조 게이트 패드(86a) 및 보조 데이터 패드(88b)를 형성한다.

이러한 화소 전극을 형성할 때, 분할 노광 영역(shot)의 경계부를 게이트 배선, 데이터 배선의 경계부와 겹치지 않도록 다른 노광 영역의 경계부로 옮김으로써 광학 장비의 노화에 따른 포커싱의 불안정으로 경계부에서 게이트 배선, 데이터 배선 및 화소 전극용 감광막 패턴의 축소가 한곳에서 집중되는 것을 막을 수 있다.

#### 발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따르면 배선을 형성하기 위한 노광 공정에서 차광 마스크를 정렬 마진 보다 더 큰 차광 마진을 두어 배치하여 스테퍼의 포커싱 장비 노화에 따른 포커싱(focusing)의 불안정으로 경계부에서 배선용 감광막 패턴이 이중으로 노광되는 것을 방지할 수 있으며, 이를 통하여 경계부에서 현상 후에 데이터 배선용 감광막 패턴이 축소되는 것을 막을 수 있다. 또한, 화소 전극을 형성할 때, 분할 노광 영역의 경계부를 게이트 배선 및 데이터 배선의 경계부와 겹치지 않도록 다른 노광 영역의 경계부로 옮김으로써 광학 장비의 노화에 따른 포커싱의 불안정으로 인한 경계부에서의 패턴의 축소가 한곳에서 집중되는 것을 막을 수 있다. 따라서, 광학 장비의 교체 없이 광 마스크상에서 전체 화면의 불균일 현상을 막을 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

• 게이트선 및 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하는 단계,

상기 게이트선과 절연되어 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선과 소스 전극, 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계,

상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 게이트 배선, 데이터 배선 및 화소 전극 중 적어도 하나는 다수의 영역으로 분할하여 노광하는 분할 노광 방법을 이용한 사진 식각 공정으로 형성하며,

분할 노광시 노광 영역을 제외한 다른 영역에 빛이 조사되지 않도록 빛을 차광하는 차광 마스크는 상기 노광 영역의 경계부를 넘도록 차광 마진을 두어 배치하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

##### 청구항 2.

• 제1항에서,

상기 차광 마진은 2 μ 이상인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

##### 청구항 3.

제1항에서,

상기 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 전극 형성시 상기 노광 영역의 경계부는 동일한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

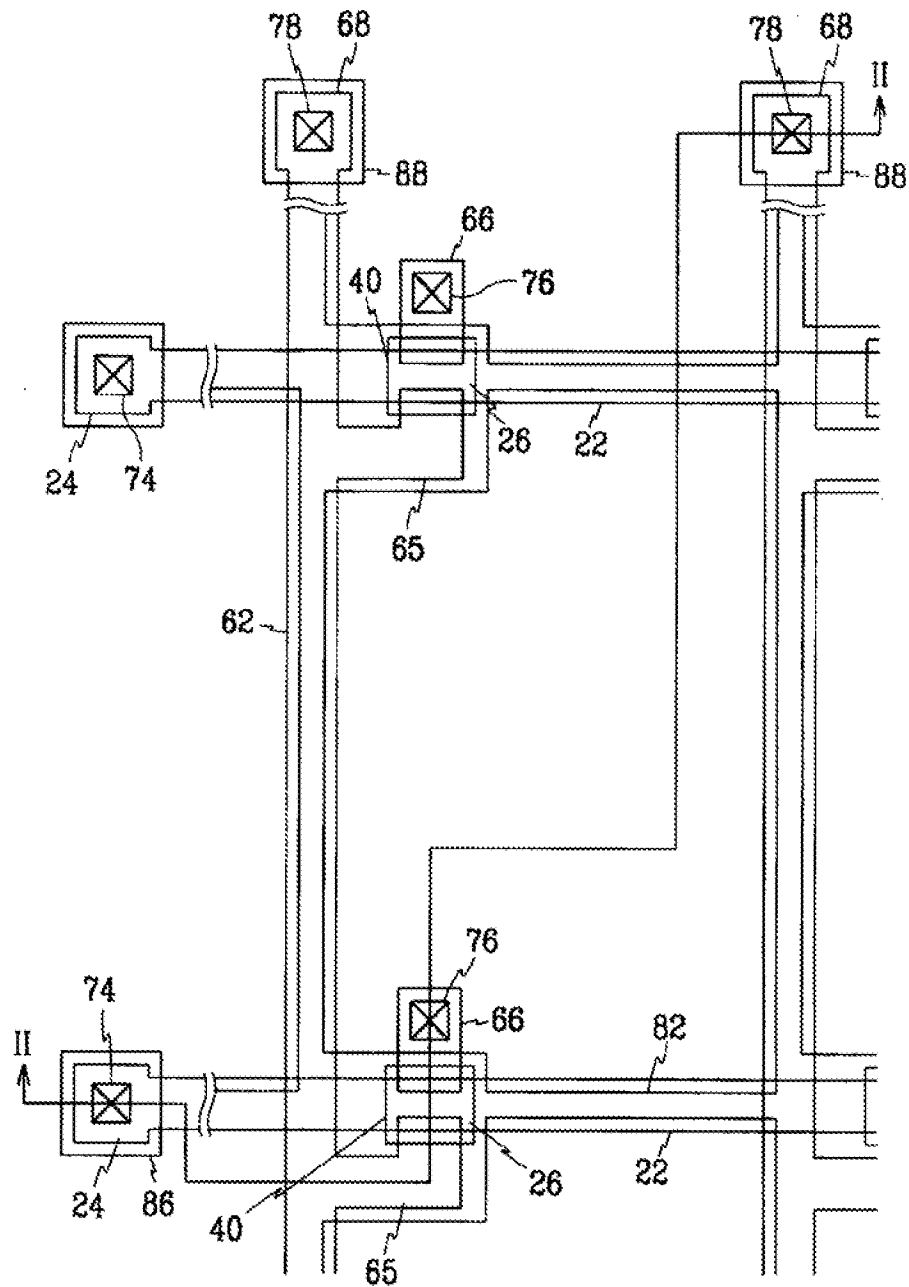
##### 청구항 4.

제1항 내지 제3항에서,

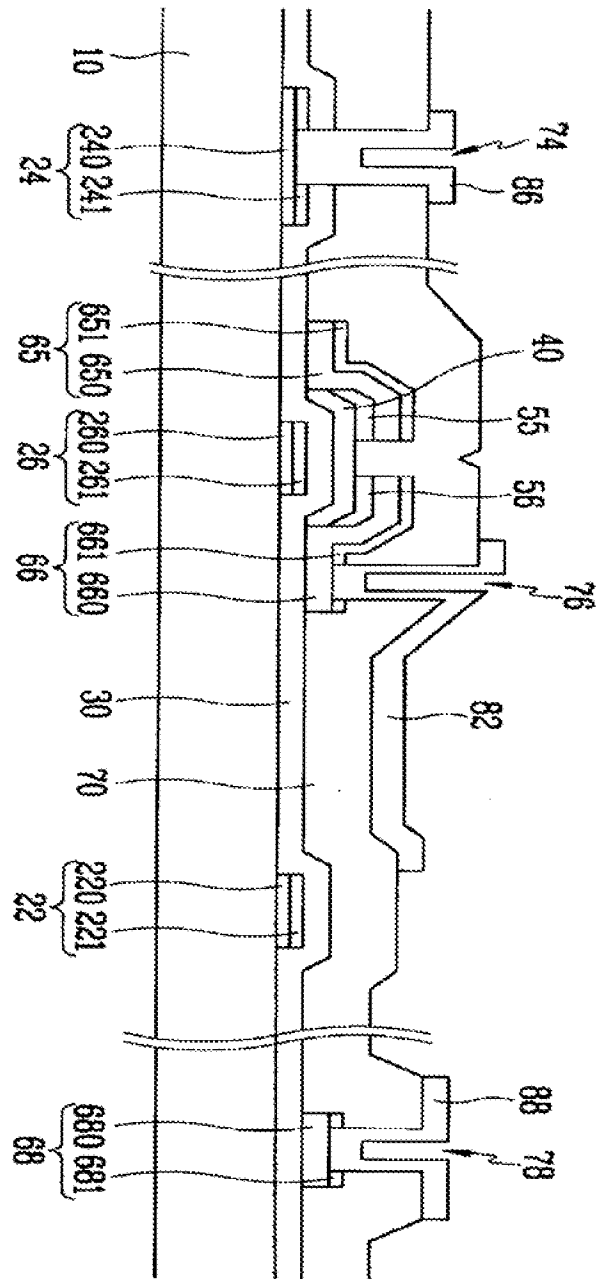
상기 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 전극 형성시 상기 노광 영역의 경계부는 다른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

58

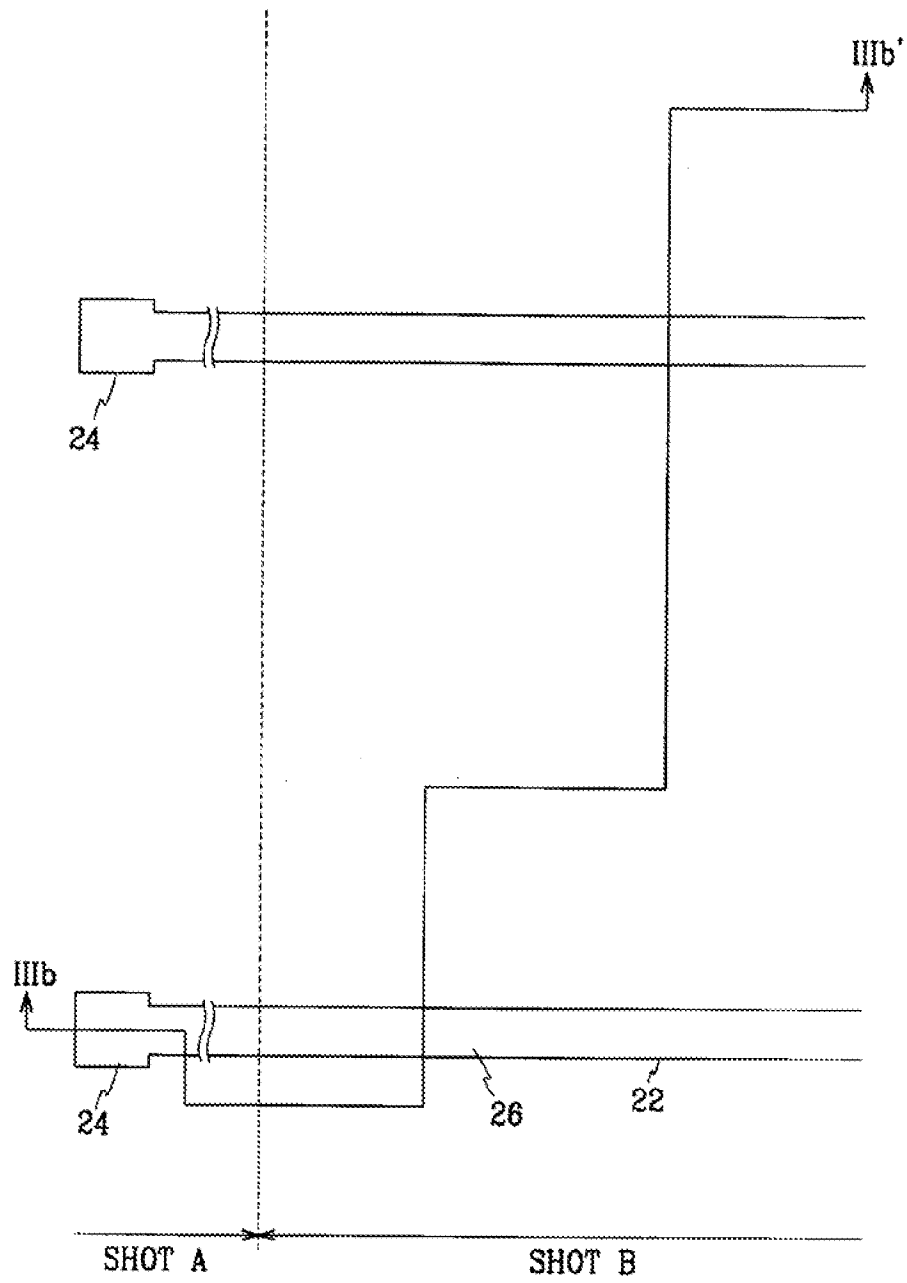
591



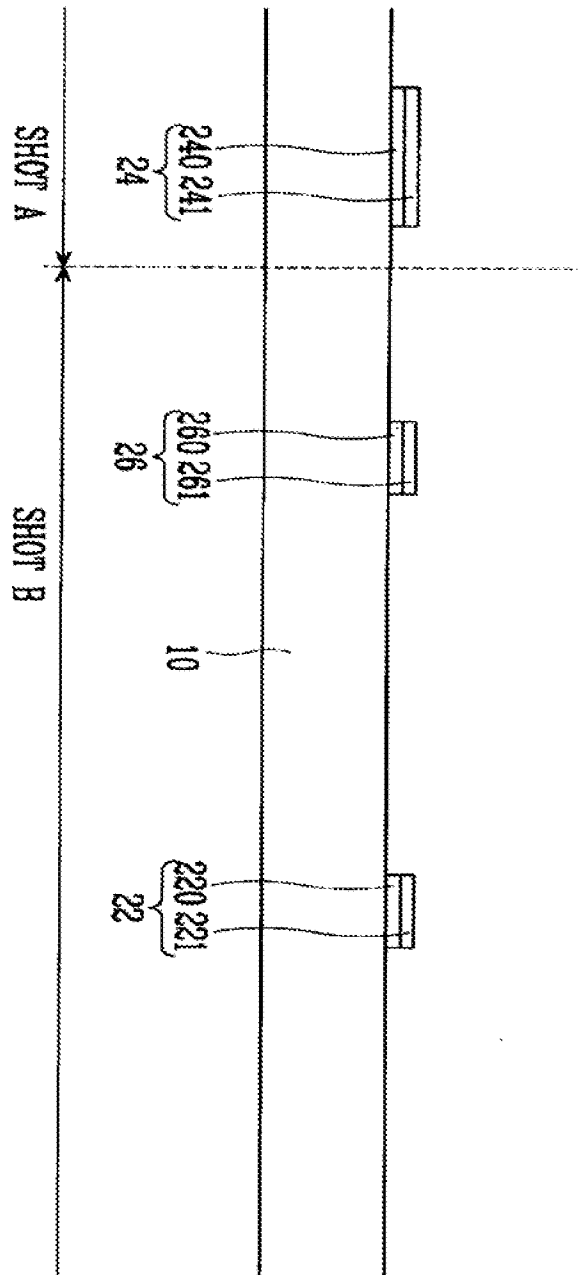
592



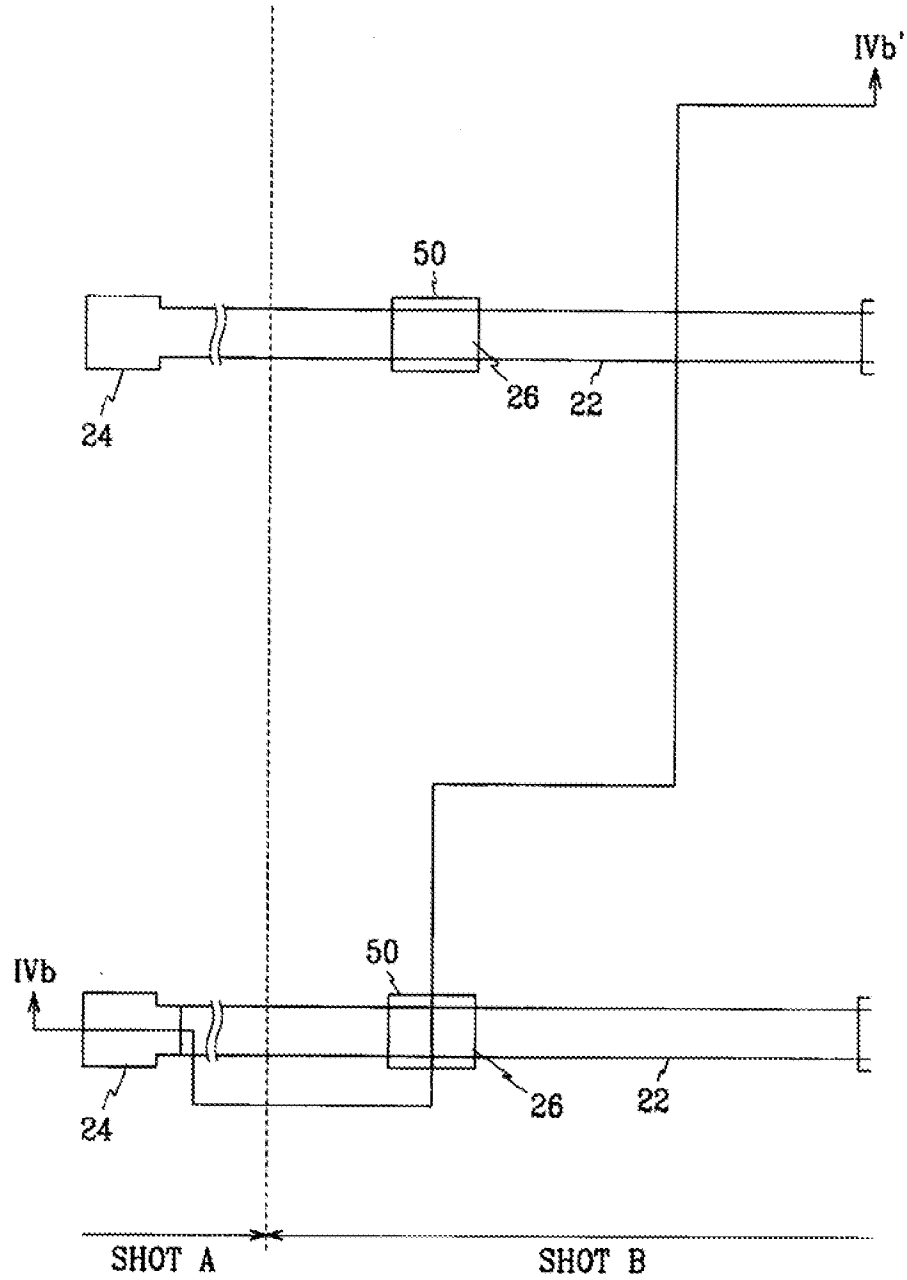
28  
29  
30



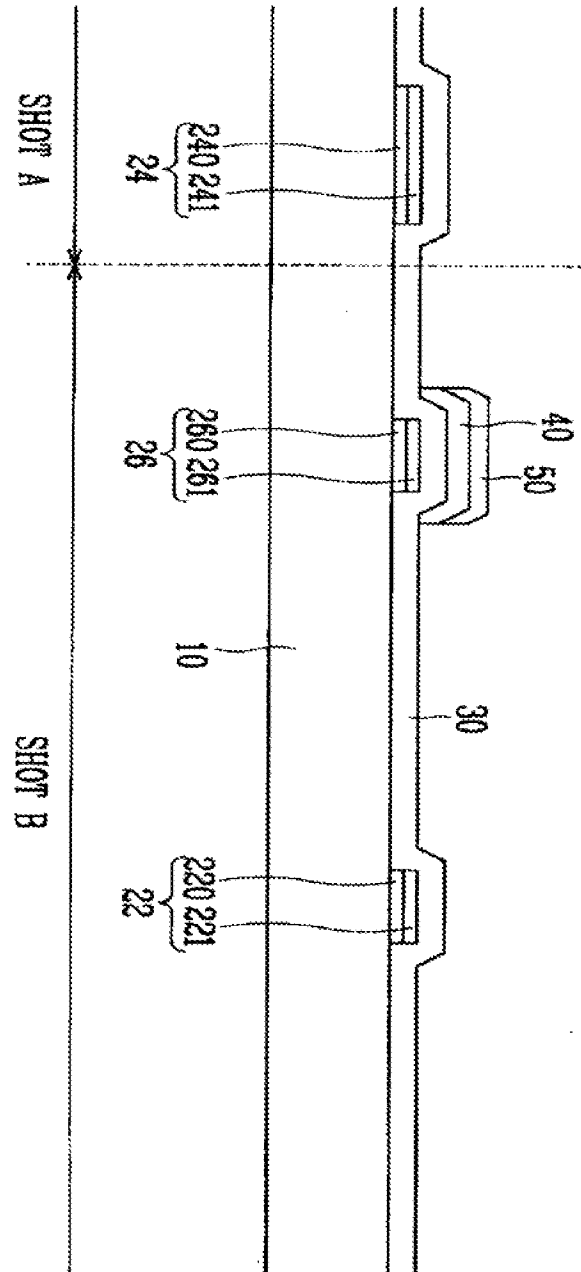
도면 3b



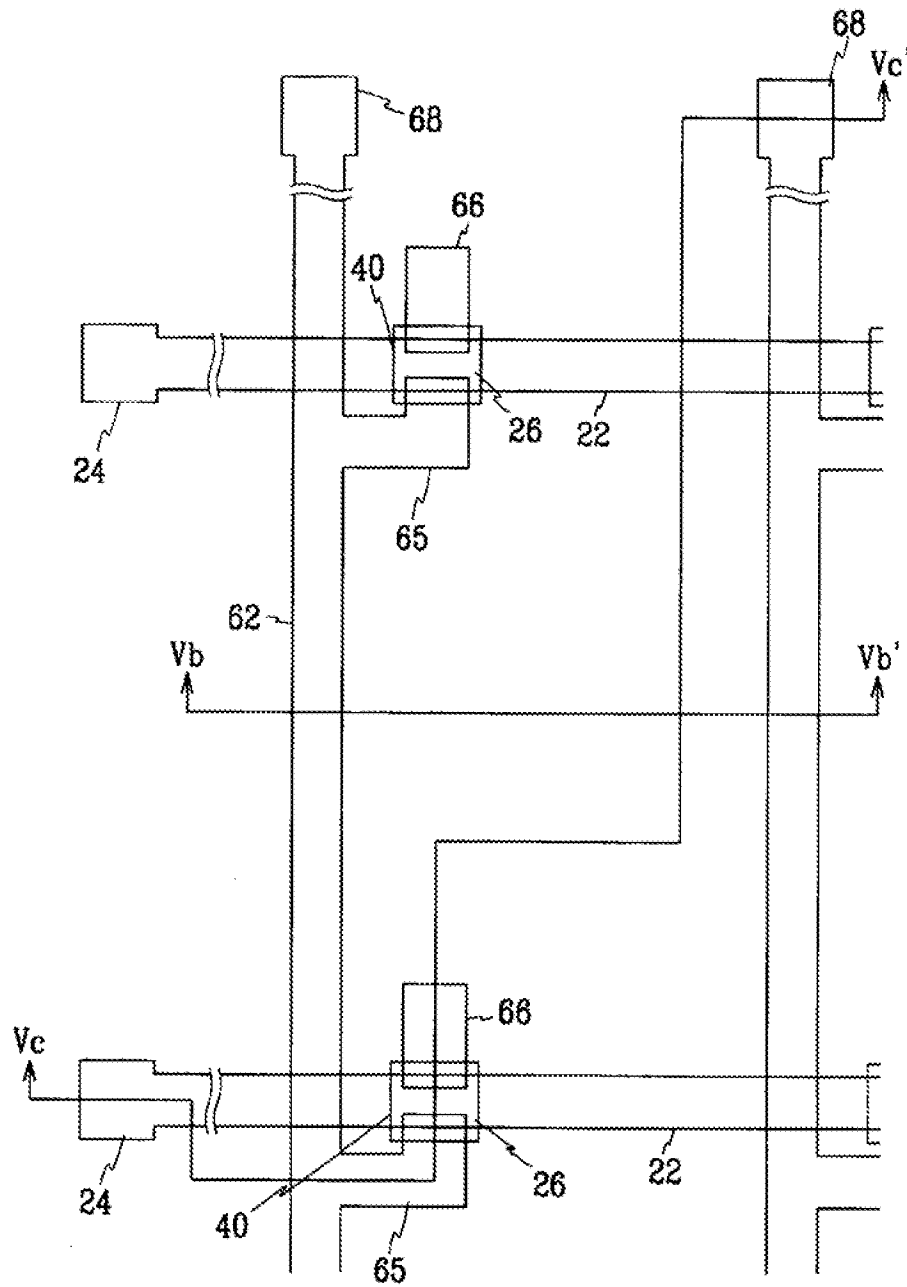
도면 4a



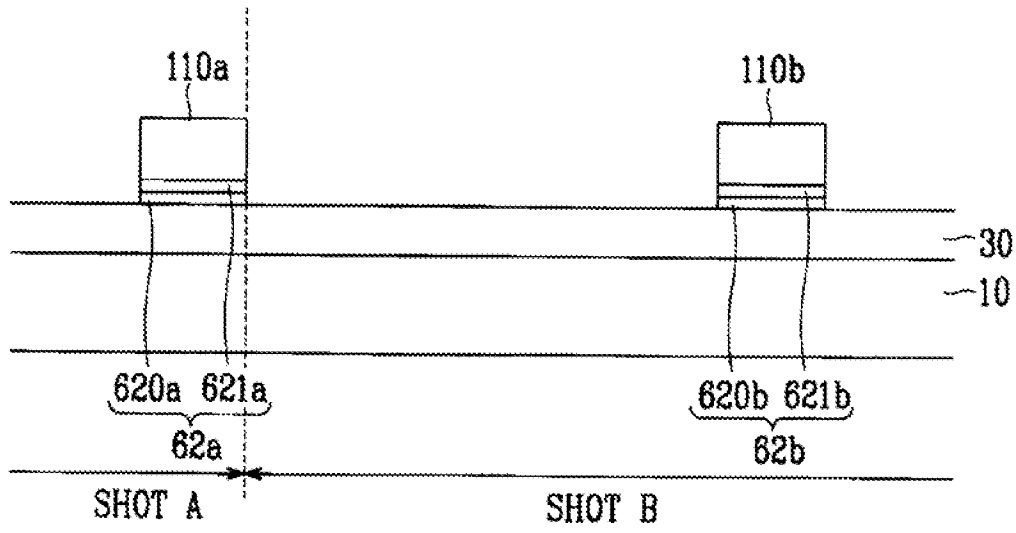
도면 4b



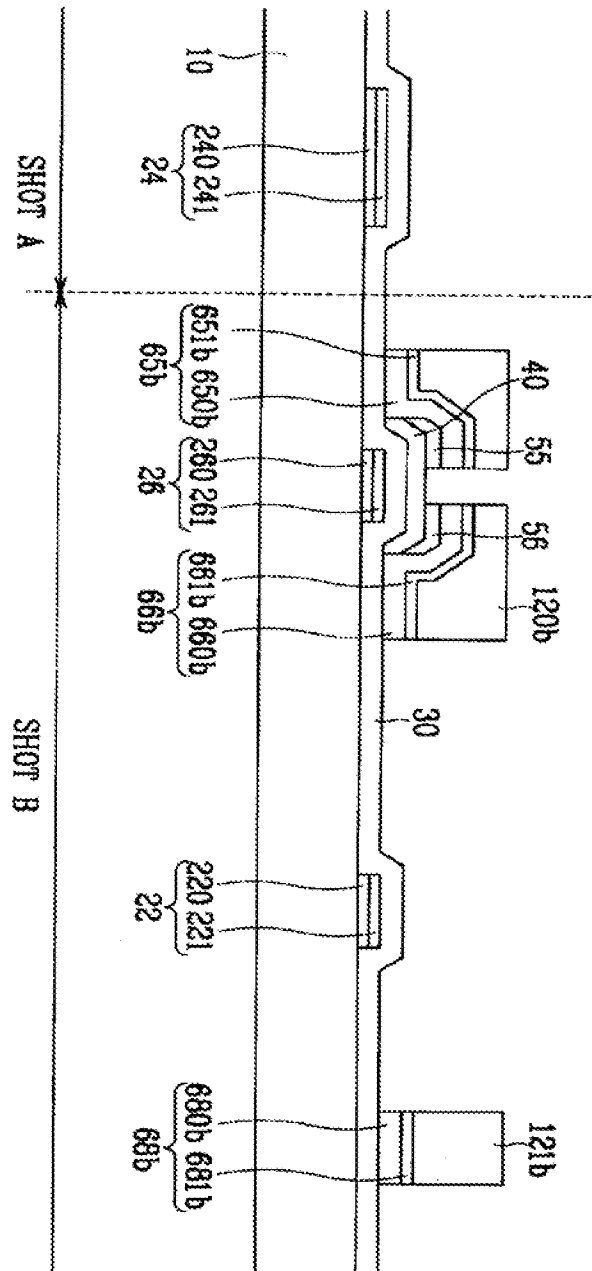
89 88 87



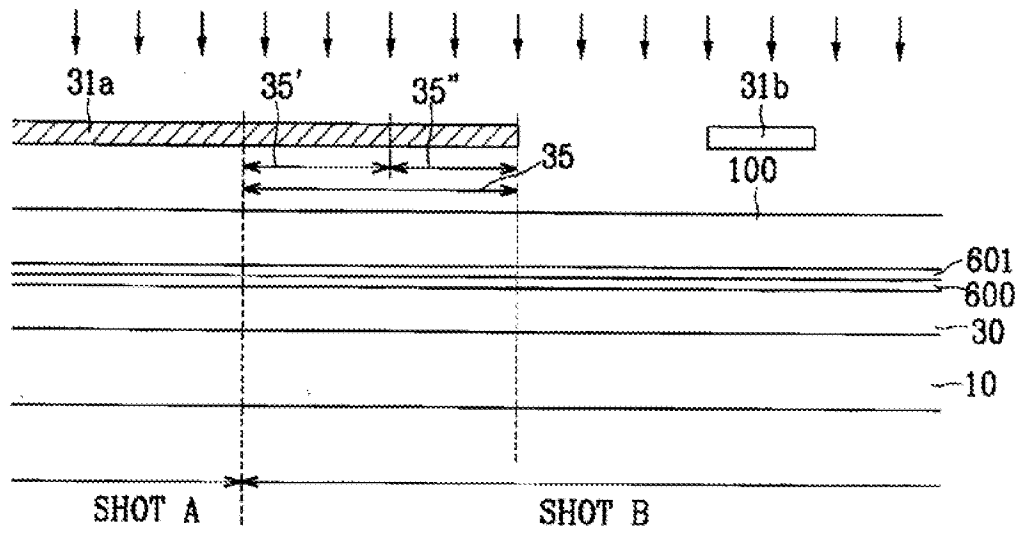
도면 5b



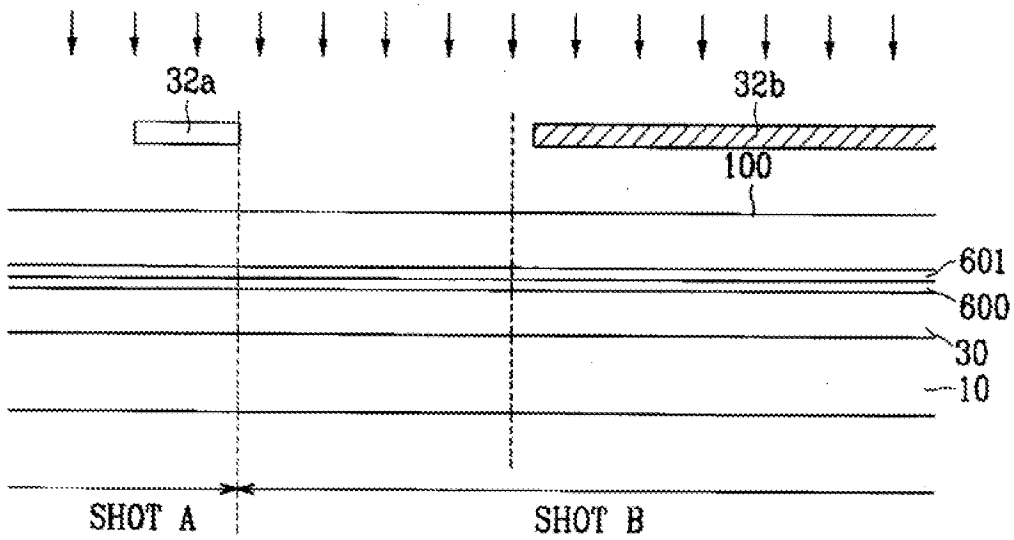
도면 5c



도면 6a



도면 6b



도면 7a

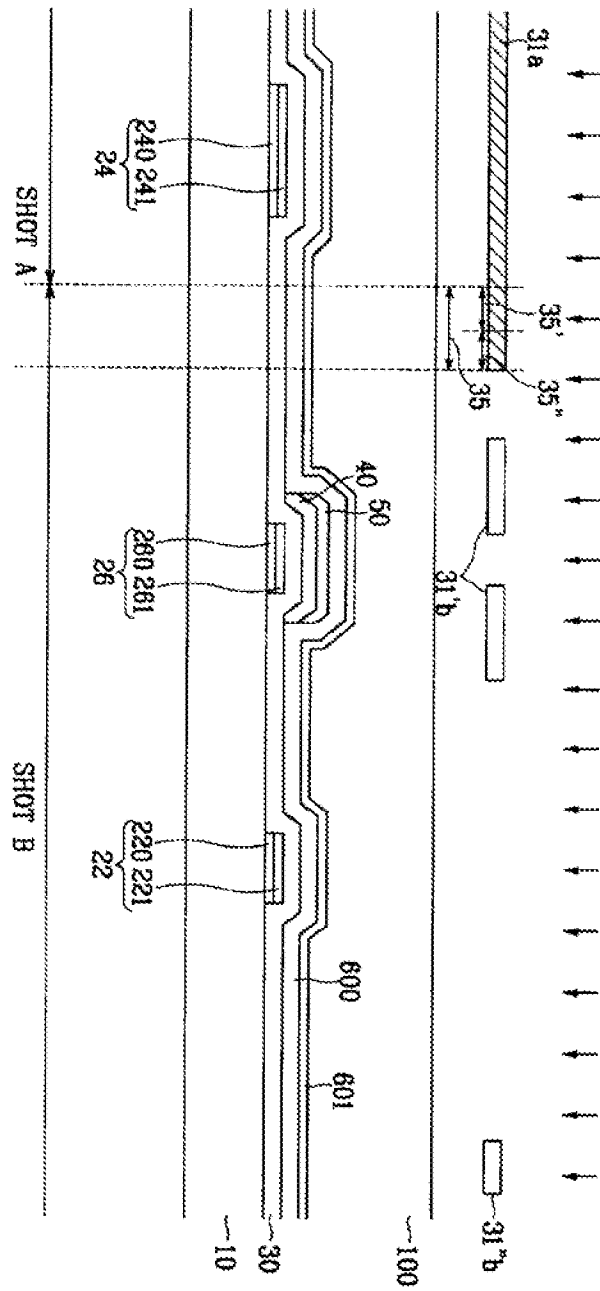


FIG. 7b

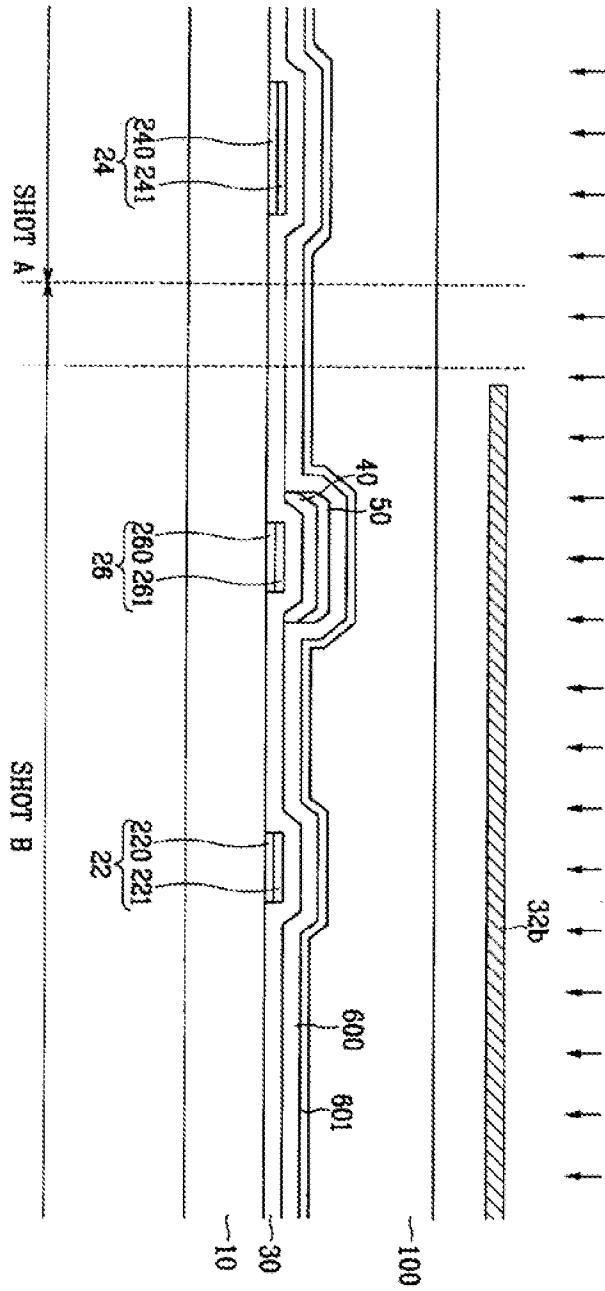
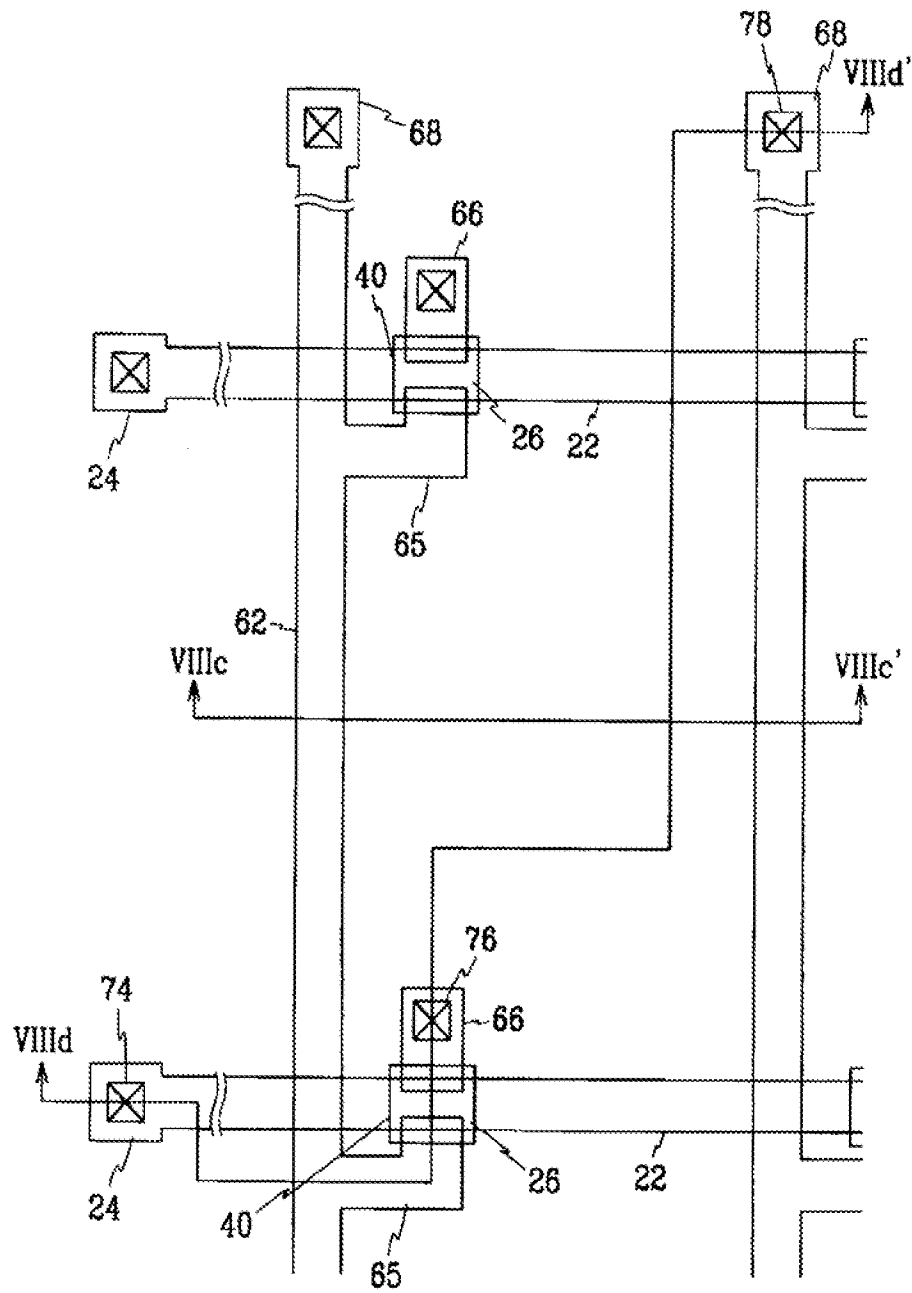


FIG. 8a



도면 8b

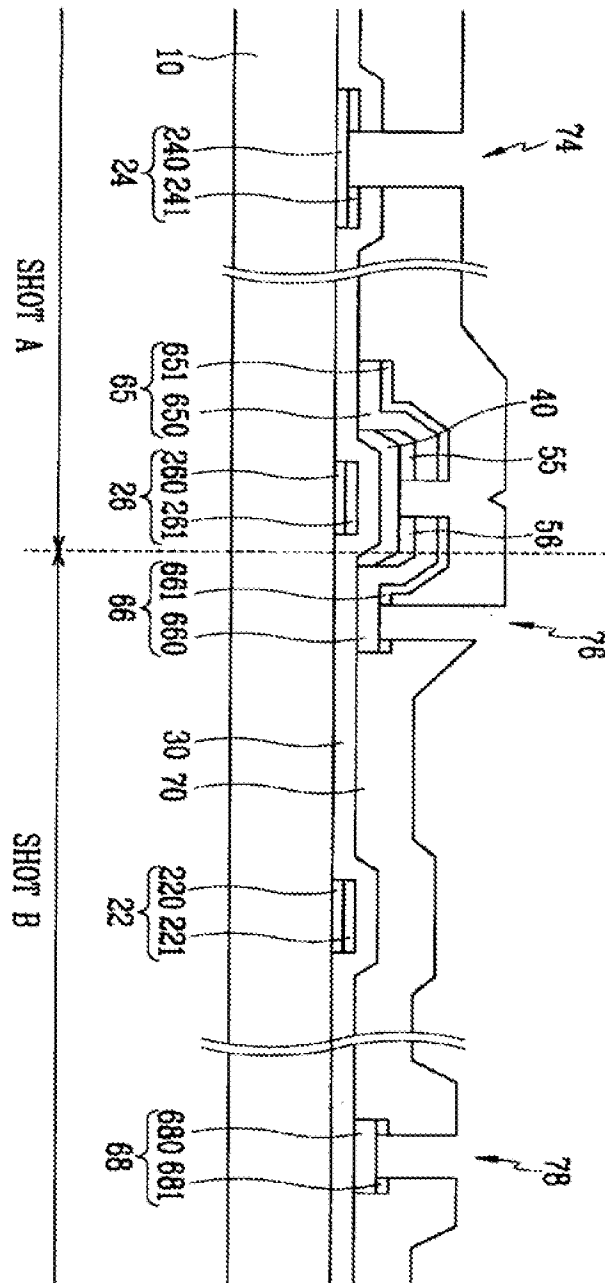
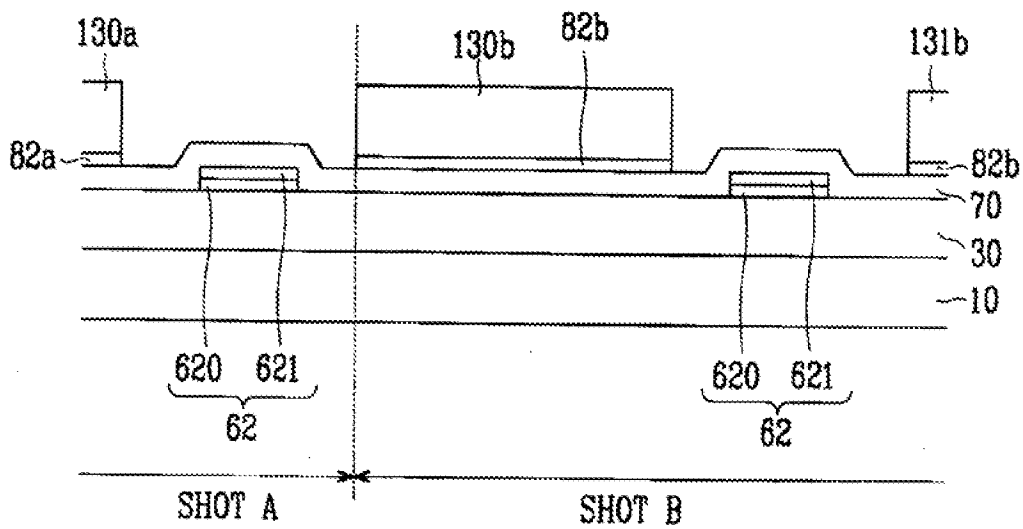
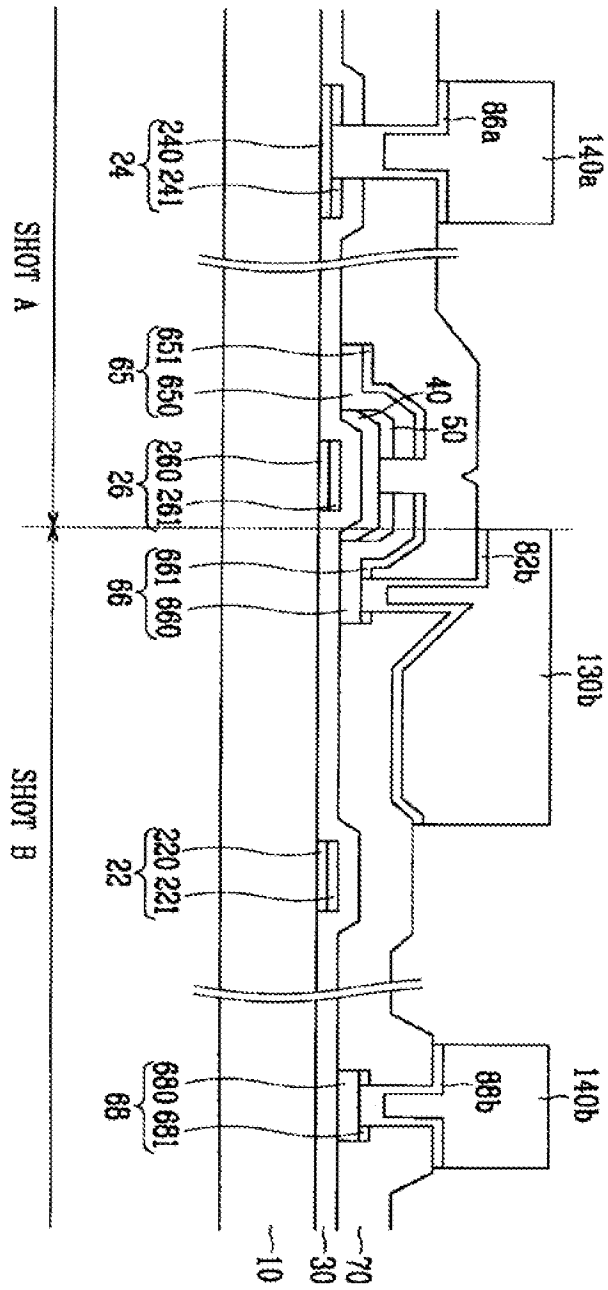


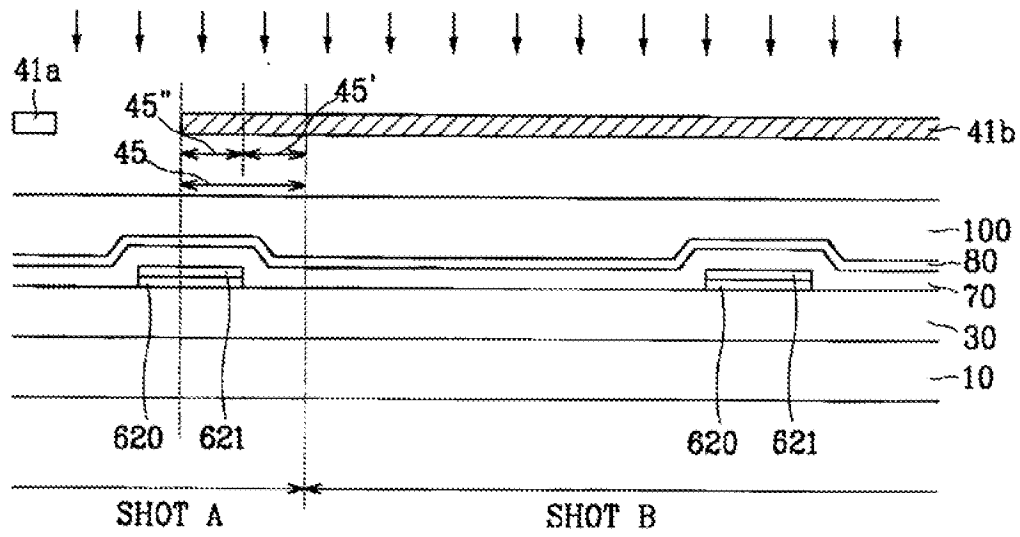
図 8c



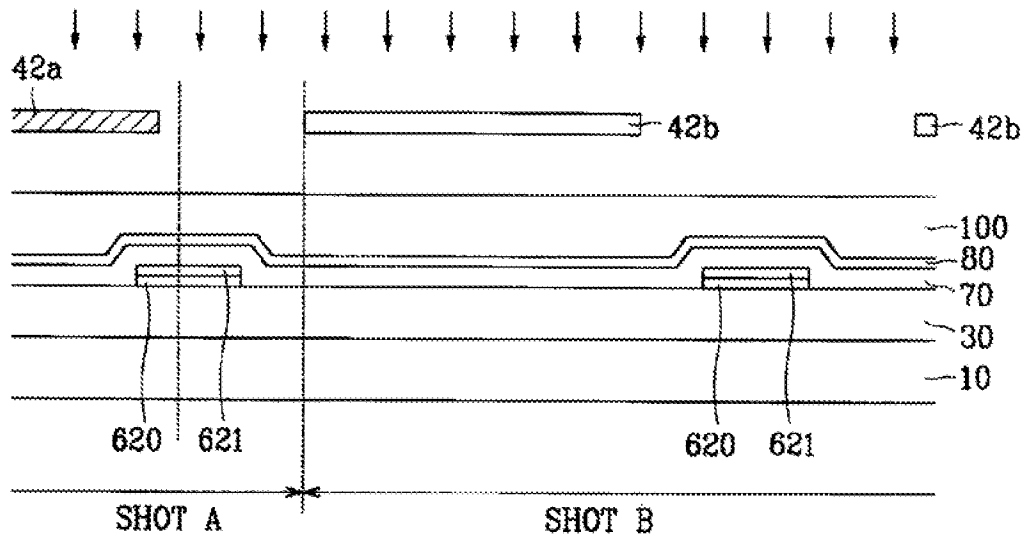
88  
89  
90



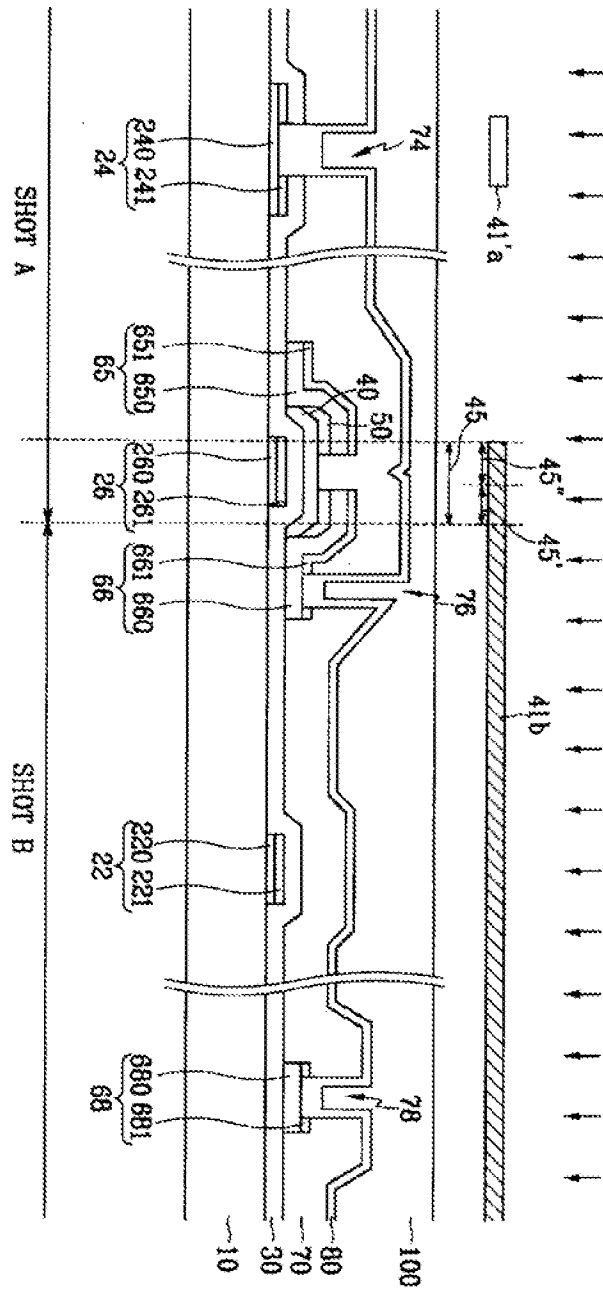
88  
89  
90



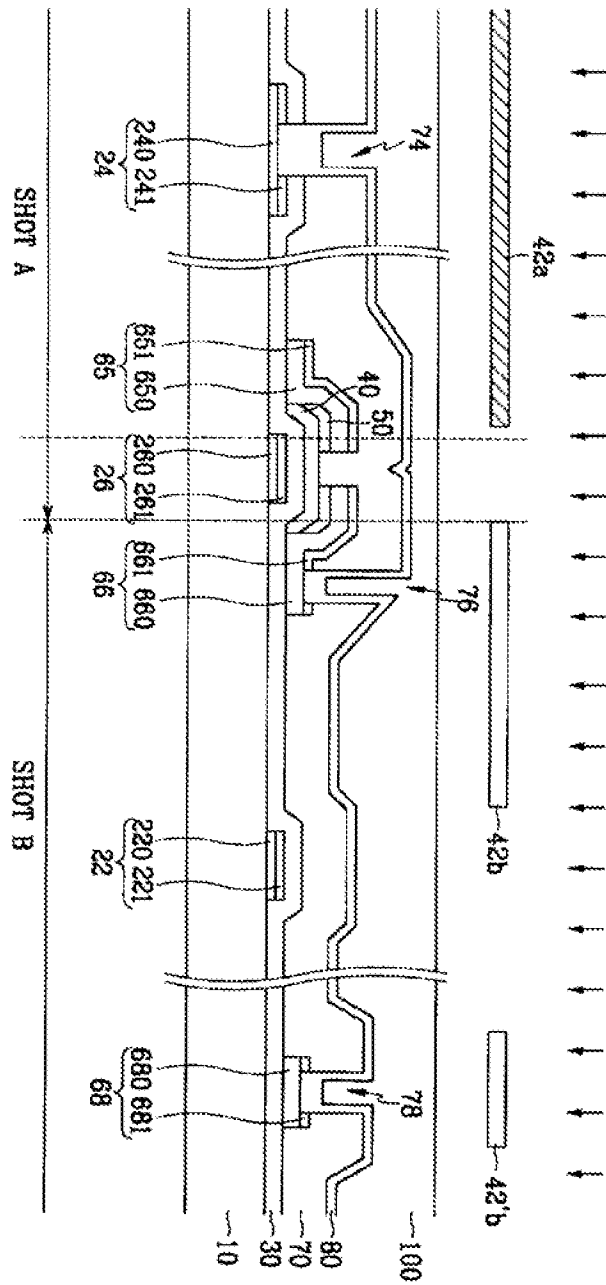
도면 9b



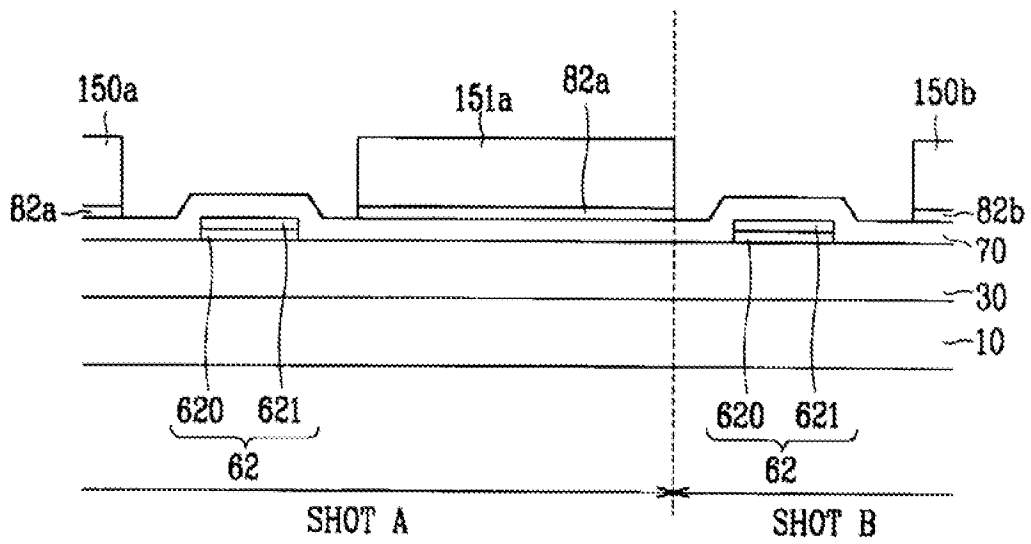
도면 10a



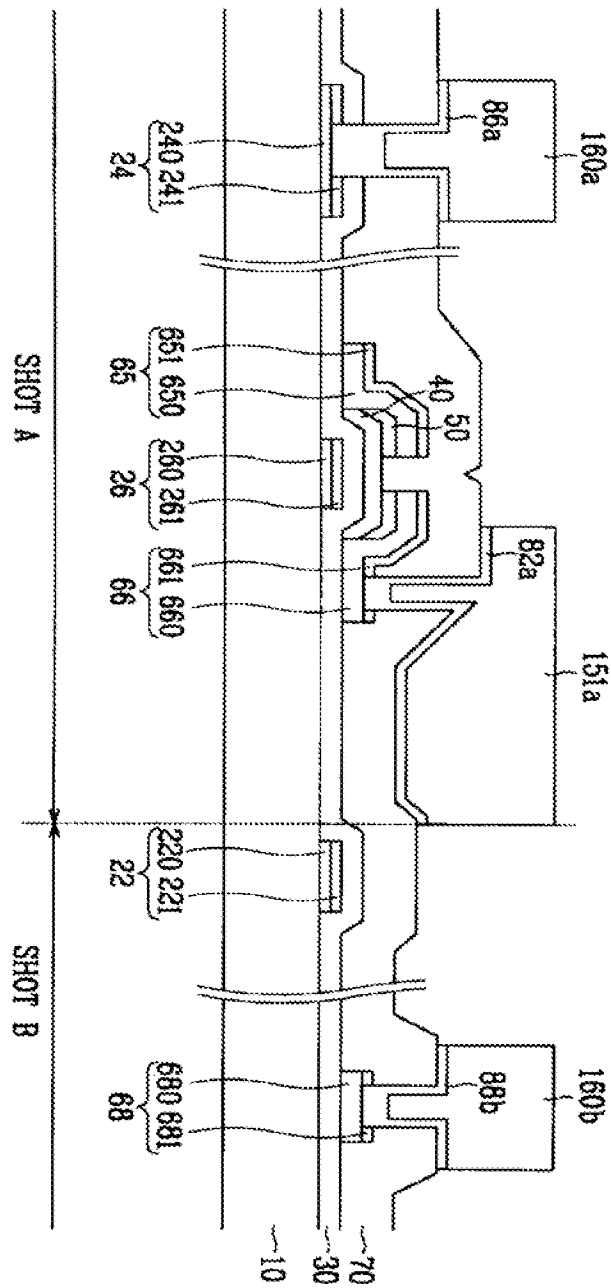
10b 51 31



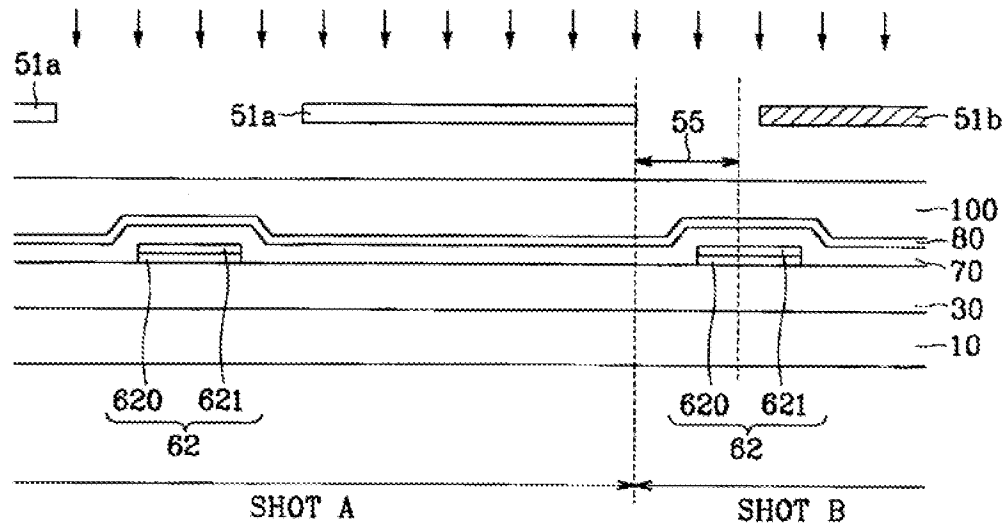
도면 11a



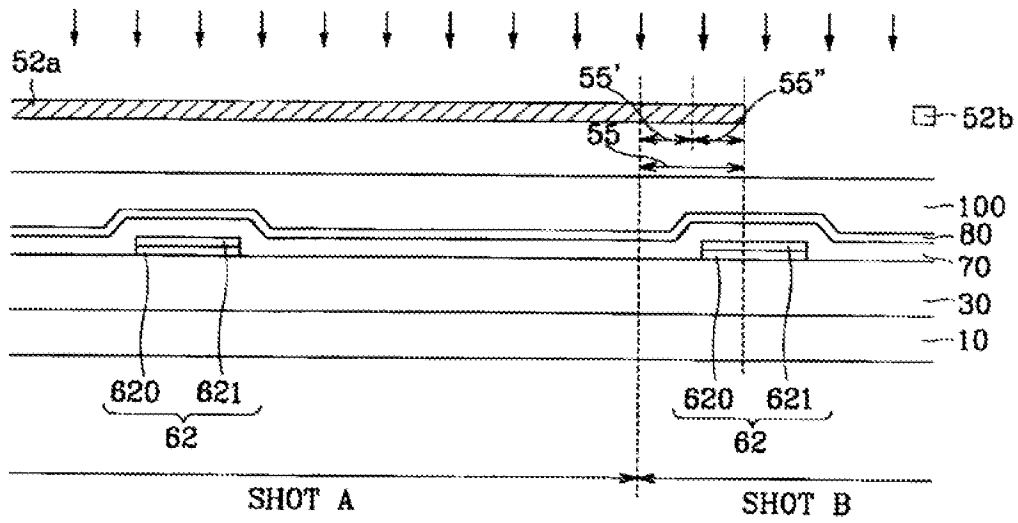
도면 11b



도면 12a



도면 12b



도면 13a

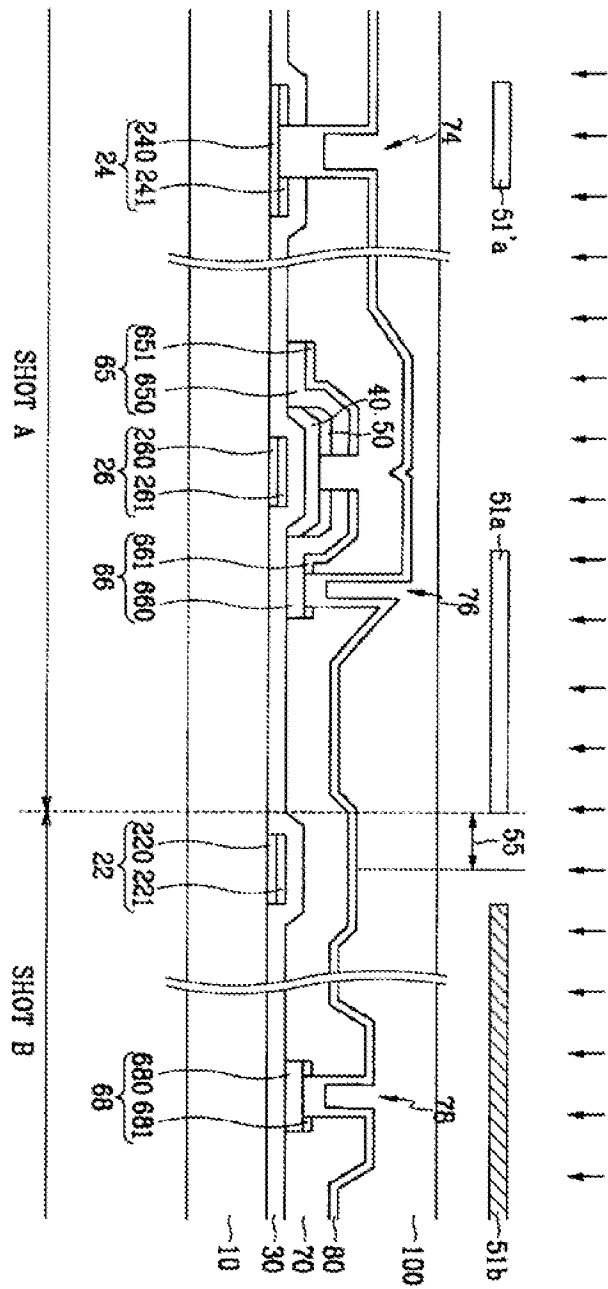


FIG 13b

